

# Pedagogía

## SIMULADORES EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: UN RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA

Recibido: noviembre de 2011  
Arbitrado: abril de 2012

Gloria Amparo Contreras G.\*, Patricia Carreño M.\*\*

### Resumen

El uso de simuladores y su caracterización permite en primera instancia un cambio de ambiente de enseñanza aprendizaje representado por la modelación de situaciones reales, facilita el logro de determinados objetivos educativos, en cursos en los que se puedan aplicar, utilizando metodologías de trabajo por proyectos y por problemas, en donde, algunas variables determinadas, de acuerdo con cada caso, los estudiantes pueden jugar con ellas haciendo la simulación para obtener los resultados posibles. El uso de la simulación abarca un espectro de complejidad, desde la simple reproducción de partes del cuerpo aisladas a través de complejas interacciones humanas retratadas por pacientes simulados de alta fidelidad en cuanto a la apariencia variable de parámetros fisiológicos, hasta la simulación del proceso de una máquina, como un motor entre otros.

### Palabras clave

Simuladores, nuevas tecnologías, enseñanza.

### Abstract

The use of simulators and their characterization allows a change in the first instance of teaching and learning environment represented by the modeling of real situations, facilitates the achievement of specific educational objectives in courses that can be applied, using methodologies and project work for problems where some variables determined according to each case, students can play with them doing the simulation to obtain the results. The use of simulation encompasses a spectrum of complexity from the simple reproduction of isolated body parts through complex human interactions portrayed by simulated patients high fidelity in terms of the variable appearance of physiological parameters to simulate the process of machine as a motor and other.

### Keywords

Simulators, new technologies, education.

\* M. Sc. Educación. Instituto Tecnológico de Monterrey, Ingeniera de Sistemas, Universidad Antonio Nariño, docente Facultad de Ingeniería Universidad de San Buenaventura. E-mail: [acontreras@usbog.edu.co](mailto:acontreras@usbog.edu.co)

\*\* M. Sc.(c) Investigación Social Interdisciplinaria. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Comunicadora Social Periodista. Universidad de la Sabana. Docente Facultad de Ingeniería Universidad de San Buenaventura. E-mail: [pcarreño@usbog.edu.co](mailto:pcarreño@usbog.edu.co)

## Introducción

Ante el impacto y las fuertes repercusiones en el ámbito educativo, del enfoque de un mundo digital y globalizado en el que se requiere realizar cambios en la práctica docente y particularmente en lo que se refiere al trabajo realizado en el aula, es inminente hacer una revisión y un análisis de las nuevas tecnologías, utilizadas como recurso didáctico o transferencia de conocimiento. Por tal razón, es importante hacer una reflexión acerca de la aplicación de simuladores educativos y sus características, para que de esta manera se dinamice y se realicen, de forma significativa, los procesos de enseñanza aprendizaje.

Teniendo en cuenta que los programas de ingeniería en sus diferentes disciplinas han ido adquiriendo importancia en el desarrollo de un país, es necesario entender que los profesionales que se forman en esta ciencia a través de sus conocimientos, se convierten en la base del desarrollo socioeconómico, de la reducción de la pobreza y de otros objetivos.

En este trabajo se muestran parte de los resultados obtenidos en la revisión del estado actual sobre los simuladores, para establecer los beneficios del uso de la simulación en la enseñanza. Los referentes que hicieron parte de esta revisión se constituyen, en este artículo, en aspectos teóricos, abordando los antecedentes relacionados con el uso de simuladores como recurso digital didáctico en procesos de enseñanza-aprendizaje así como en otros contextos educativos, se presentan los planteamientos relevantes de diversos autores sobre el uso de simuladores, el apoyo de los simuladores en procesos de enseñanza-aprendizaje, las tendencias en la educación según el actual avance tecnológico, el uso y aplicación de los simuladores y la transferencia de conocimiento.

Así mismo, se presenta la discusión que produce la investigación, las implicaciones y aportes al conocimiento en el proceso educativo; las conclusiones y las recomendaciones procedentes del estudio. Previo al inicio del tema se definen los simuladores usados en educación como: programas que contienen un modelo de algún aspecto del mundo y que permite al estudiante cambiar algunos parámetros o variables de entrada, ejecutar o correr el modelo y desplegar los resultados (Escamilla, 2000).

## I. Antecedentes de los simuladores

No se puede hablar de la simulación como parte importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje sin mencionar las revoluciones que ha vivido la educación en el mundo. La primera de ellas fue la adopción de la palabra escrita por medio de la alfabetización, que impuso al lápiz y al papel como instrumentos principales de comunicación del conocimiento, como soporte principal de la información y como medio de enseñanza. La segunda fue el surgimiento de las escuelas, donde aparece la figura del maestro. La tercera, se debe a la invención de la imprenta, a partir de entonces se utilizó el papel como soporte de la información; se cambiaron entonces una serie de patrones culturales, en la forma de trabajar, en la forma de leer, de vivir y de comunicar. Y, la cuarta se presenta con la participación de las nuevas tecnologías.

La simulación, como ya se expresó, hace parte de los cambios históricos que imponen las nuevas tecnologías de la comunicación, soportada por el avance significativo de los recursos *hardware* y *software* que permiten una gran adaptabilidad en laboratorios de ámbito educativo. Son muchos los campos de acción donde la simulación cumple un papel fundamental, como en las ciencias médicas o en la aviación, así mismo cuando se emplea con fines tanto educacionales como evaluativos, acelera el proceso de aprendizaje del educando y elimina muchas de las molestias que, durante su desarrollo, se producen a los pacientes y a la organización de los servicios de salud.

En tal sentido, el crecimiento de la simulación en el campo de la medicina

es significativo ya que tras una larga gestación, los últimos avances han puesto a disposición asequibles tecnologías que permiten la reproducción de eventos clínicos con suficiente fidelidad para permitir la participación de los estudiantes en una forma realista y significativa. Por otra parte, la importancia del trabajo en equipo interprofesional y de los enfoques de aprendizaje y la atención de la salud puede promoverse mediante el uso de ambientes simulados (Bradley, 2005).

Al mismo tiempo, las reformas en la educación de pregrado y posgrado, junto con las presiones políticas y sociales, han promovido una cultura de la seguridad que proporciona una simulación de los medios libres de riesgo, el aprendizaje en situaciones complejas, críticas o situaciones raras (Macías, 2007).

Hoy nos encontramos en un ritmo acelerado en el que las telecomunicaciones y la informática son la integración de los mundos. Además, junto con su creciente disponibilidad, están creando una nueva relación entre el proceso de enseñanza y la forma en el aprendizaje de los estudiantes, revolucionando la forma en que se lleva a cabo este proceso (Macías, 2007).

En Colombia la mayoría de instituciones educativas no han incursionado sobre el uso de tecnologías como simuladores, ya que las investigaciones hasta ahora realizadas son muy limitadas. Sólo universidades como Los Andes y la Nacional de Colombia son las que han dado mayor importancia a estos temas y los han trabajado a través de investigaciones relacionadas con la simulación como método de enseñanza y aprendizaje.

## II. Los simuladores, un mecanismo de la innovación tecnológica en educación

Se sabe que han existido avances tecnológicos que afectan las diferentes esferas de la vida humana; aspectos como la globalización, la economía internacional, la sociedad del conocimiento, han propiciado cambios en todos los ámbitos, entre ellos la educación. Esta debe responder a la demanda de la sociedad y del mercado laboral, capacitando personas que tengan no sólo los conocimientos necesarios, sino también las habilidades, actitudes y valores requeridos (Tobón, 2004).

Es claro entonces que «Vivimos en el tiempo en el que el uso de la tecnología computacional y las telecomunicaciones en ambientes educativos viene demandando, cada vez más, la transformación significativa de la práctica docente» (Rangel y Ladrón, 2001, p. 1). Para mencionar el caso de estudio, nos referiremos a los cursos de ingeniería, que se desarrollan de forma teórico-práctica, lo cual ha permitido trabajar una metodología interactiva caracterizada por una formación autónoma por medio de su docente y de sus compañeros, en el grupo o fuera de él. Esta forma interactiva pone en evidencia el interés del estudiante, la mediación del maestro en este nuevo ambiente, la atención y el grado de participación que se generan. Es aquí precisamente donde se halla un elemento que demuestra que las universidades son instituciones que deben enfrentar los nuevos requerimientos de formación de profesionales, así como la producción y organización de la información que necesitan ellos mismos, como actores, dentro de la sociedad del conocimiento.

Utilizar simuladores en las aulas permite y colabora en la transmisión de conocimiento de forma interactiva, pues el estudiante, en lugar de la actitud un tanto pasiva de las clases magistrales, se implicaría activamente en el proceso, y se beneficiaría, además, de un conjunto de ventajas como las siguientes:

- Eliminan riesgos que se presentan en la interacción con la realidad tanto para los estudiantes como para los dispositivos, lo que permite centrarse en el aspecto de la realidad que se va a estudiar.

- Producen retroalimentación rápida debido a los resultados inmediatos ocasionados por los cambios introducidos en ciertos parámetros de la simulación. Esto permite corregir o confirmar la acción del estudiante. En relación con ello, Rivera (2001) menciona que el aprendizaje se da por esta posibilidad de modificar valores de variables para inferir el comportamiento del modelo, o para ensayar o experimentar hipótesis.
- Poseen un componente lúdico que permite mantener el interés de los estudiantes (Rivera, 2001). Este beneficio se presenta gracias a que la información de los *applets* es de tipo dinámico, interactivo y multimedia, lo que no es posible que se presente en el papel, pizarrón, diapositivas, entre otros.
- Involucran al estudiante en su aprendizaje, ya que es él el que tendrá que manejar el simulador, observar los resultados y actuar en consecuencia.
- Los simuladores pueden resolver la carencia de experiencia en el fenómeno de estudio que las teorías científicas buscan explicar.
- Pueden utilizarse en el diseño de actividades que promueven un acercamiento social del aprendizaje (Rojano, 2003).

Uno de los casos más citados se refiere al Instituto de Ciencias del Comportamiento (NTL) Fundación de Salamanca, España, que dedica parte de sus recursos a investigaciones sobre el uso de diferentes métodos de aprendizaje. Después de realizar un estudio en 2004 entre distintas experiencias de aprendizaje y al analizar posteriormente su impacto en la organización, comprobó cómo las simulaciones digitales se situaban en primer lugar, para mejorar la tasa media de retención en el aprendizaje.

**Tabla 1. Tasa media de retención en el aprendizaje Actividades de aprendizaje**

Escuchar	5%
Leer	10%
Ver y escuchar con elementos multimedia	20%
Practicar haciendo tareas	50%
Formación de aplicación inmediata.	80%

La tasa media de retención se analizó seis meses después de la realización de la acción formativa, actualmente se considera que el uso de simulaciones como complemento a los contenidos de cursos virtuales está compitiendo claramente con la formación presencial por su calidad y resultados (Lozano, 2005).

Comparativamente, en Colombia y muchos países de Latinoamérica la tecnología en educación aún no tiene el avance o inclusión de nuevas tecnologías que en el mundo europeo, asiático y norteamericano se está logrando. En este orden de ideas, realizar la transferencia de contenidos de cursos mediante el uso de simuladores, de una carrera profesional en una institución de educación superior privada, ubicada en Colombia, puede brindar importantes elementos que se acercarían, en realidad a una sociedad del conocimiento, evidenciado cómo un entorno tecnológico interactivo, transferido, puede transformar un proceso de enseñanza aprendizaje, y potencializando así la relación tecnología-educación.

Las innovaciones tecnológicas marchan a paso rápido hacia el horizonte de los próximos cincuenta años de tal manera que modificarán nuestras vidas actuales que sólo un cambio de mentalidad global podrá asimilarlas, el ejercicio de prospectiva tecnológica elaborado por expertos de British Telecom, anticipa las posibles innovaciones tecnológicas en campos tan dispares como la salud, la economía, la demografía, la energía, la robótica, el espacio, las telecomunicaciones y los transportes (Martínez, 2002).

Uno de los avances significativos es la creación y utilización de simuladores, los cuales colaboran en diversas áreas o campos de la vida cotidiana, como:

- Aprendizaje de tipo experimental y conjetural.
- Permite la ejercitación del aprendizaje.
- Suministran un entorno de aprendizaje abierto basado en modelos reales.
- Alto nivel de interactividad.
- Tienen por objeto enseñar un determinado contenido.
- El usuario trata de entender las características de los fenómenos, cómo controlarlos o qué hacer ante diferentes circunstancias.
- Promueven situaciones excitantes o entretenidas que sirven de contexto al aprendizaje de un determinado tema.
- El usuario es un ser activo, convirtiéndose en el constructor de su aprendizaje a partir de la propia experiencia.

### 1.1 Uso de los simuladores

En un reciente análisis prospectivo Pearson (2005) menciona que el cambio de nuestras actividades diarias serán significativamente trascendentales, mediante la colaboración de simuladores, de tal manera que se pueden resumir de la siguiente forma:

**Tabla 2. Prospectiva de cambios tecnológicos en los próximos 50 años.**

2006-2010: juguetes emotivos, un grupo pop de inteligencia artificial se sitúa entre los 10 primeros del mundo, Internet llega al teatro, un superordenador más rápido que el cerebro humano, teléfonos móviles que transmiten emociones, pantallas flexibles...
2008-2012: medicamentos suministrados a través de fruta modificada genéticamente, videotatuajes, tejidos sensibles que informan de la salud de una persona, clases mediante telepresencia, publicidad holográfica, aparato que traduce una conversación en tiempo real...
2011-2015: coche pilotado automáticamente, regeneración dental gracias a la terapia genética, desaparición del papel moneda, el 60% de la población mundial vive en ciudades, robots-insectos ayudan a la polinización, robots jardineros, control de velocidad automático en las calles, ordenadores que duermen...
2013-2017: maquillaje electrónico que cambia de color, robots que guían a los ciegos por las calles, el 50% de la población mundial accede a Internet, juguetes nanotecnológicos, vídeos holográficos, hoteles en órbita, el genoma individual forma parte del historial médico, reconocimiento internacional de la cibernacionalidad.
2016-2020: se protegen jurídicamente las formas de vida electrónicas, los espectadores se convierten en los actores de las películas que ven, los objetos electrónicos permiten controlar las emociones, los androides representan al 10% de la población mundial, la policía se privatiza, las flores son kaleidoscópicas.
2021-2025: traducción inmediata automática, televisión en 3D, primera olimpiada biónica, almacenamiento bioquímico de la energía solar, primera misión a Marte, yogurt chistoso, tecnología antirruidos en los jardines.
2026-2030: impresoras 3D en los hogares, primera e-bebé ensamblado genéticamente, plena conexión con el cerebro, circuitos hechos con bacterias, combates deportivos de androides, factorías espaciales para el comercio interestelar...
2031-2035: posibilidad de ralentizar el metabolismo humano para permitir los viajes espaciales, ordenadores más inteligentes que las personas, animales domésticos diseñados a medida, juegos que usan la genética real, creación de «The Matrix»..
2036-2040: inauguración del primer ascensor espacial, estaciones de energía solar, escaparates virtuales, primer kil mecano-fractal...
2041-2045: primera ciudad lunar con servicio regular de transbordador, la población mundial alcanza los 10.000 millones, la energía de las olas cubre el 50% de la demanda en el Reino Unido...
2046-2050: una pequeña colonia de científicos se establece en Marte en una ciudad autosuficiente, llega el cerebro artificial, se impone la energía nuclear de fusión, se extraen minerales de los asteroides,
2051+ : los pensamientos, sentimientos y recuerdos se transfieren a un ordenador, desaparece el agujero de la capa de ozono, la expectativa de vida llega a los 100 años, la comunicación telepática se generaliza, se consigue el viaje a través del tiempo, colapso financiero internacional, desplazamientos de personas en el ciberespacio...

## 2.2 Apoyo de los simuladores en procesos de enseñanza-aprendizaje

Actualmente una de las grandes preocupaciones en educación ha sido el cómo se enseña y cuáles pueden ser las herramientas de apoyo al docente, hoy día con el avance tecnológico son muchos los elementos de *hardware* y *software*, que se interrelacionan para lograr transmitir y retroalimentar información.

Es importante hablar aquí entonces de los procesos educativos y su evolución, de forma general, considerando que la educación es una necesidad cultural y social, evidente esto en la comparación de ella que se ha querido realizar a través del tiempo, también se ha convertido en un aspecto vital para el hombre ya que es igual de necesaria que su alimentación (Flitner, 1972). El proceso educativo está condicionado por factores de maduración y aprendizaje simultáneo, es decir, es un proceso natural y espontáneo; y en cuanto aprendizaje, es artificial e intencional, por ello la educación es un proceso dinámico que se desarrolla en un clima de creatividad y originalidad (Dewey, 1967).

En concordancia con lo anterior, el uso del computador se ha convertido en una herramienta principal en la fusión de la informática en las comunicaciones, es entonces un apoyo para el docente; gracias a sus diversas aplicaciones como la edición multimedia o la comunicación simultánea de voz, datos y vídeo, es ya una verdadera revolución. (Loaiza, 2000).

Muchas instituciones educativas están usando hoy día el *vídeo beam*, salas de cómputo, internet para la visualización remota, *software* multimedia y diferentes medios tecnológicos para que sus docentes actores del proceso educativo, compartan conocimientos con los estudiantes, las conexiones a la autopista electrónica, implica aprender a crear, mandar y recibir información en diferentes formas.

Los docentes pueden configurar nuevos escenarios educativos, conformados por la interacción de las variables maestro, estudiante, tecnología educativa y medio ambiente, que están cambiando los espacios tradicionales del proceso educativo hacia nuevos escenarios.

Un reto producto del avance tecnológico es el uso de simuladores que permitan crear ambientes educativos mediante prácticos recursos *hardware* y *software*, configurados con criterios de tecnología apropiada, para cumplir objetivos como:

- Facilitar en el proceso de enseñanza-aprendizaje habilidades a los estudiantes de tal forma que sean compatibles con el entorno de trabajo, en la realización de proyectos de investigación orientados a la realidad.
- El docente moderno experimenta miles de formas para lograr una comunicación efectiva maestro-máquina-estudiante, mediante interfaces visualizadas gráficamente por el cerebro.
- Poseer medios de autoaprendizaje y estrategias de automotivación, para que los estudiantes encuentren por sí mismos las respuestas a los cuestionarios que surgen del autoestudio.
- Crear comunicación estudiante-maestro y estudiante-estudiante a través de la simulación interactiva para lograr una retroalimentación que enriquezca y complete el proceso educativo.
- Disponer de flexibilidad en los horarios de trabajo educativo, por medio de prácticas libres con el uso de los simuladores.

## III. Tendencias en la educación según el actual avance tecnológico

Las instituciones educativas se ven hoy en la necesidad de ofrecer educación con alta tecnología, más aún si partimos de la tesis que mencionaba Jürgen (1986) el «conocimiento y la acción están

fusionados en un acto», el esfuerzo de autorreflexión debe ser la producción de conocimiento que dé cuenta de los procesos educativos virtuales y de la producción multimedia que se han innovado, reconociendo la nueva triada, información, tecnología y cognición en el campo educativo.

Los procesos que implican estos tres elementos requieren altas inversiones económicas, sin embargo, países como India, China, y México demuestran que pese a no ser parte de las economías desarrolladas tienen procesos tecnológicos importantes (Ramírez, 2004). Hoy se han desarrollado en estos países procesos educativos que tienen elementos nuevos, evidentes que modifican las relaciones educativas y que permiten imaginar modelos educativos de futuro.

Debido a los modelos educativos mediados por tecnología nace en la institución una autorreflexión de las estructuras pedagógicas que se requieren en la construcción de modelos educativos virtuales y la producción de materiales multimedia para el autoaprendizaje de contenidos educativos formales.

Tal como menciona Ramírez (2004) «es a partir de la existencia de procesos de autorreflexión que se han identificado algunas relaciones que modifican la correspondencia educativa en los procesos de innovación actuales y que a corto plazo invadirán el ámbito de lo educativo», lo cual permite el rediseño curricular y la autoevaluación al interior de los programas, para superar los inconvenientes de la educación tradicional, los elementos a considerar son:

- Se acorta la distancia entre la ciencia y la innovación, en el campo de la edu-

cación. Nuevas investigaciones en los procesos de cognición tecnología y educación.

- Nuevos modelos educativos que diversifican las tecnologías y posibilitan una mayor planeación de las estructuras pedagógicas y de autoaprendizaje.
- La innovación en las estructuras curriculares. Tendencia al currículo universal.
- Producción de materiales multimedia, en línea y fuera de línea.
- Un desarrollo acelerado de la plataforma tecnológica.
- Nuevas estructuras organizacionales. Grupos multiprofesionales.

La tendencia actual en educación con procesos de aprendizaje autónomo, cognición, rutas de aprendizaje y la posibilidad de aprender a aprender, hacen que se reflexione sobre la construcción de una nueva educación que permita *la formation tout au long de la vie*, (Viviane, 2002) que no será posible sin desarrollar modelos educativos que tengan como centro los procesos de cognición y la forma de construirlos con orientación hacia el aprendizaje autónomo. Al compartir un saber es necesario revisar los contenidos, los cuales pueden determinar procesos de presentación del trabajo e interacción multidiferenciados, es decir, habrá contenidos que pueden ser comprendidos navegando libremente por la información, pero habrá otros que no puedan ser comprendidos sin antecedentes (Ramírez, 2004).

### 3.1 Aplicación de los simuladores

Los simuladores son útiles en la enseñanza de disciplinas de carácter experimental, por ejemplo en aquellas en que existen restricciones para realizar prácticas de laboratorio con animales por cuestiones económicas, éticas o legales. En otros casos, los límites aparecen asociados al gran número de estudiantes por curso y al entrenamiento que requiere la realización de la experimentación por parte de los docentes de trabajos prácticos. Debido a estas restricciones, en algunos casos se empiezan a formular modelos que permiten simular las condiciones experimentales y generan la posibilidad de que los estudiantes operen con las variables del experimento en un software producido a tal efecto.

Para Penner (2001) los modelos sugieren ideas acerca de dónde buscar los componentes críticos que emergen en un fenómeno a la vez que mueven las ideas desde la mente individual hacia un foro público donde pueden ser discutidas. Penner sostiene: «Para el desarrollo de modelos explicativos por parte de los estudiantes resultan cruciales las herramientas que sostienen el proceso de modelización. Vygotsky señaló que las herramientas que usamos modelan nuestra experiencia y, consecuentemente, nuestro pensamiento; de modo recíproco, nuestro uso de las herramientas es modelado por nuestro conocimiento cotidiano».

En situaciones de restricción de la experiencia, el simulador genera posibilidades que hacen que los docentes lleven a cabo una propuesta semejante a la que consideran relevante. Los docentes que participan de este tipo de experiencias reconocen su valor en el marco de los trabajos prácticos que simulan el trabajo experimental en laboratorio guardando con él semejanzas importantes y las eligen como opción en lugar de remplazarlas por clases teóricas. Ahora bien, en la puesta en práctica aparecen dificultades asociadas a las limitaciones del modelo o del propio software producido: principalmente su carácter primitivo en relación con las condiciones de la experimentación en laboratorio.

El elemento más básico en la jerarquía del conocimiento es el dato, del cual se deriva la información y de esta a su vez se deriva del conocimiento y en la punta de esta jerarquía se encuentra la destreza o «*expertise*».

Para conocer a que se refiere cada uno de estos elementos, a continuación se definen:

- **Dato.** Se consideran como la mínima unidad de información, tienen como características que son discretos y objetivos acerca de hechos y eventos, sin embargo, no dicen nada acerca de su importancia o relevancia (Davenport, 1998) la utilidad de los datos la adquieren de la interpretación o contextualización que les dé el receptor y es en ese momento que se transforma en información.
- **Información.** Los datos se convierten en información cuando su creador les añade significado (Davenport,

1998) menciona que la palabra *informar* significa originalmente *dar forma a* y la información es capaz de formar a la persona que la consigue, proporcionando ciertas diferencias en su interior o exterior. Por lo tanto, estrictamente hablando, es el receptor, y no el emisor, el que decide si el mensaje que ha recibido es realmente información.

- **Conocimiento.** El término conocimiento es definido, como la aprehensión de hechos, verdades o principios como resultado de estudio, investigación o erudición general. Familiaridad con un tema particular o rama del saber (Arbonies, 2005).
- **Destreza.** Considerada como el estadio superior al conocimiento, tiene que ver con los principios, la introspección, la moral, los arquetipos, tratando de dar respuesta al porqué de las cosas, en tanto que el conocimiento se asocia al cómo, incluyendo estrategias, prácticas, métodos y enfoques y más abajo, la información que se asocia a las descripciones, definiciones y perspectivas: qué, quién, cuándo, dónde, a los datos exentos de significado por sí mismos, ni siquiera se le asignan atributos diferenciados (Valhondo, 2003).

No sólo puede formar potencialmente al que la recibe, sino que está organizada para algún propósito. Dentro de los procesos utilizados para llevar a cabo la transformación se encuentran los siguientes:

- **Objetos de aprendizaje.** Los simuladores contienen un modelo de algún aspecto del mundo real, donde el usuario puede cambiar parámetros o variables de entrada, realizar pruebas y obtener resultados, hacen parte de la simulación los objetos de aprendizaje ya que ellos

son representaciones abstractas de diversas situaciones reales.

Para la construcción de objetos de aprendizaje se requieren actividades de conceptualización, diseño, producción e integración que involucran en su realización tanto competencias pedagógicas como disciplinares y tecnológicas.

### 3.2 Los simuladores y los objetos de aprendizaje

Los objetos de aprendizaje son utilizados como recurso educativo y como elemento de relación con el sujeto que aprende, por medio de la simulación. El concepto de Objeto de Aprendizaje (*Learning Object*, LO) está estrechamente relacionado con el paradigma de la programación orientada a objetos de los años 60, este tipo de programación trabaja en términos de objetos usados para diseñar aplicaciones y programas de computador. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo, y encapsulamiento. Actualmente son muchos los lenguajes de programación que soportan la orientación a objetos estableciendo analogías con la vida real, por ejemplo, vamos a pensar en un automóvil para tratar de modelar en un esquema de programación orientada a objetos, se establece que el coche es el elemento principal que tiene una serie de características, como podrían ser el color, el modelo o la marca, además tiene una serie de funcionalidades asociadas, como pueden ser ponerse en marcha, parar o parquear (Álvarez, 2007).

Estos objetos se podrán utilizar en los programas, por ejemplo en un programa que gestione un taller de autos utilizarán objetos de autos, los programas orientados a objetos utilizan muchos objetos para llevar a cabo las acciones que se desean realizar y ellos mismos también son objetos.

Para Galeana (2004) un Objeto de Aprendizaje(OA) se identifica con aquellas unidades mínimas con significado por sí mismas, constituidas por paquetes de información multiformato y con carácter interactivo, si se establece una relación de producción con procesos de enseñanza aprendizaje, reúne las siguientes características:

- Orientado a presentar información para lograr un único objetivo educativo a través de microunidades didácticas que contemplen: contenidos, recursos, actividades y evaluación.
- Transportable a otros contextos por su potencial reusabilidad.
- Relevante como experiencia de aprendizaje significativo que sirve de anclaje para adquirir conocimientos posteriores.
- Compatible técnicamente para ser visualizado independiente del formato y dispositivo; identificable a través de metadatos.
- Adaptable a las situaciones y necesidades específicas de los estudiantes.
- Durable frente a los cambios tecnológicos sin necesidad de rediseño o cambio de código importante.

Uno de los objetivos al crear objetos de aprendizaje es la interacción con el usuario de acuerdo con un patrón, de tal forma que se incluyan las acciones y el diseño de interacción se refiere a la especificación del diálogo esperado entre el usuario y secuencias de ejecución, lo cual es de gran importancia para el uso de los simuladores.

Para la creación de un objeto se debe entrar en el paradigma informático de la programación orientada a objetos de los años 60. Los lenguajes orientados a objeto resuelven los problemas de programación en términos de objetos, que son conjuntos complejos de datos y programas que poseen estructura y forman parte de una organización cooperativa. Además, manejan clases y admiten herencia de clases. Finalmente, los objetos pueden ser reutilizados en diferentes contextos.

La presentación, la estructura y la cantidad de información de un OA que pueda contener, han sido temas

de investigación desde la aparición del término, de esta manera las diferentes teorías coinciden en el hecho de que su esquema de diseño está directamente subordinado al tipo de información a tratar y que varios autores intentan clasificar.

En las investigaciones de Merrill Component Display Theory se ha estudiado la posibilidad de transmisión del conocimiento a través de microelementos, de instrucción basados en una única idea y para su tratamiento divide la información en cuatro tipos: conceptos, hechos, procedimientos y principios y su forma de presentación en: reglas, ejemplos, recall (recordatorio) y actividades, esta teoría fue avalada por CISCO, agregando la clase de procesos.

### 3.3 Transferencia de conocimiento

Teniendo en cuenta la importancia de presentar al estudiante una información estructurada y esquematizada y basándonos en las contribuciones enunciadas, se considera un OA como un contenido organizado en introducción, módulos teóricos que a su vez tienen otros objetivos, actividades y evaluación que pueden contener recursos como texto, audio, vídeo, JavaScript, Flash, simulaciones, estudio de caso, entre otros, su estructura será flexible, cada uno de los módulos que lo componen siendo independiente a su vez y con potencial de reutilización en otros OA y adaptabilidad.

Si bien es cierto, la tecnología se ha constituido en un agente de cambio, las redes de computadores hacen gran parte de dicha innovación, y colabora en nuevos esquemas dentro de los procesos de enseñanza/aprendizaje. Una de esas tecnologías se ha desarrollado alrededor del concepto de «Objetos de Aprendizaje» y ha mostrado su potencial para ser reutilizada, adaptada y generalizada a diferentes entornos (Gibbons, 2000).

Algunos ejemplos de objetos de aprendizaje son los contenidos multimedia, el contenido instruccional, los objetivos de aprendizaje, software instruccional, personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje basado en tecnología IEEE, otros autores son menos específicos en cuanto a recursos del campo educativo, como González (1999) que considera como OA a archivos de texto, ilustraciones, vídeos, fotografías, animaciones

y otros tipos de recursos digitales. Por su parte, el JORUM+ Project (2004) dice que como ejemplos se puede incluir una imagen, un mapa, una pieza de texto, una pieza de audio, una evaluación o más de uno de estos recursos.

En la presentación y transferencia de conocimiento, un aspecto a considerar es el diseño de cursos, aquí hace parte la forma en la que los recursos se agregan o unen entre sí puede ayudar a definir su granularidad, también lo puede ser su tamaño en relación al número de páginas, de duración o tamaño del archivo. Sin embargo, el mejor criterio para definir la granularidad de un objeto es por sus propósitos u objetivos (Duncan, 2003).

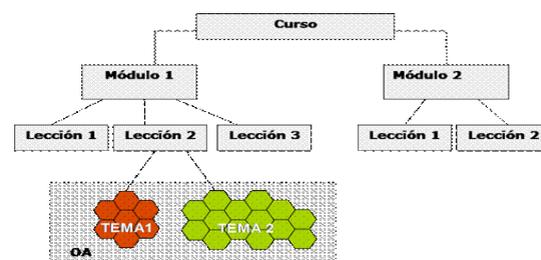


Figura 3. Taxonomía de un curso con OA. Los repositorios de objetos de aprendizaje.

Se entiende por granularidad de un objeto que los contenidos se pueden visualizar en una estructura jerárquica, la amplitud y profundidad que esta estructura jerárquica tenga, dependerá de los objetivos educativos, aquí la mayor jerarquía tiene los contenidos o conceptos más generales y hacia abajo estarán los particulares, de estos últimos se llega a la granularidad que deberá darse al OA. Mediante el correcto diseño de una estrategia didáctica el profesor puede utilizar en el aula los OA para elevar la calidad de la práctica docente ya que los OA colaboran en la aplicación de modelos de enseñanza constructivistas que utilicen la tecnología educativa, tal como señala Crotty (2002) «en el constructivismo el

aprendizaje está centrado en el estudiante promoviéndose en él conocimientos nuevos a partir de los ya existentes y donde el docente tiene un papel de asesor o facilitador del conocimiento».

## CONCLUSIONES

- Considerar el hecho de que las generaciones actuales han nacido de la mano del ciberespacio, del aprendizaje autónomo, de los juegos de vídeo y demás, permite reconocer que el sistema educativo y las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, deben partir del conocimiento de la forma como aprenden los jóvenes en la actualidad.
- El uso de simuladores y sus características, son claves para realizar modificaciones en el nuevo proceso enseñanza aprendizaje, al utilizar tecnología para simular procesos.
- Que el uso de simuladores en los diferentes saberes de una carrera permite que el estudiante realice acciones formativas con los contenidos más significativos que generan dos factores de mejora de aprendizaje, el primero es el del tiempo dedicado al aprendizaje por participante (cuando conseguimos que interactúe con el contenido aumenta su interés) y el segundo es la calidad del mismo, ya que se incide en los elementos más significativos del contenido donde el usuario prestará más atención.
- Considerar que el motivo verdadero por el cual los académicos o docentes no motivan a sus estudiantes a utilizar recursos tecnológicos como los simuladores, se debe a la carencia de estos o al desconocimiento de los mismos y, como consecuencia, el no saber utilizarlos.

- Que los docentes utilizan de forma muy aislada y como estrategias de enseñanza los simuladores herramientas útiles de aprendizaje. Al utilizar las nuevas tecnologías en la educación se adquiere más interés y atención de los estudiantes en el desarrollo de las actividades, y se crea un ambiente práctico y autónomo en cualquier proceso educativo.

Para ampliar la información sobre los simuladores y sus características, se realizó una página web donde se presentan generalidades y caracterizaciones de algunos de los simuladores más utilizados en ingeniería, a la cual se puede acceder en la siguiente dirección: <http://dev.simplebusiness.com/simulacion/>

## Referencias bibliográficas

- [1] A. Arbonés, *Conocimiento para innovar*. España: Editorial Díaz de Santos, (2005).
- [2] A. Badia, "Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior". *Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3, 2-5. 2006.
- [3] T. Bates. "Afrontar el reto tecnológico en los centros universitarios e institutos". *En Cómo gestionar el cambio tecnológico*. Barcelona, Editorial Gedisa. 2001.
- [4] P. Bradley. *La historia de la simulación en la educación médica y el posible futuro directions*. Inglaterra, Editorial Paul, 2005.
- [5] S. Bender, & A. Fish. The transfer of knowledge and the retention of expertise: The continuing need for global assignments. *Journal of Knowledge Management*, 4, 2. 2000.
- [6] E. Bruce, *Thinking in C++*. New Jersey: Editorial Prentice Hall. 2000.
- [7] D. Burgos, y R. Koper. *Comunidades virtuales, grupos y proyectos de investigación sobre IMS Learning Design*. Educational Technology. USA: Expertise Centre (OTEC). 2005.
- [8] M. Crossley, & K. Watson. Comparative and International Research in Education: Globalization in the South Pacific. *International Journal of Education Development*, 1, 37-46, 2003.
- [9] T. Davenport, & L. Prusak. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1998.
- [10] J. Dewey. *La concepción democrática en educación, «democracia y educación»*. Argentina, Editorial Losada, 1967.
- [11] J. M. Duart, & A. Sangrà, *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: Editorial Gedisa. (2000a).
- [12] J. M. Duart, & A. Sangrà. *Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior*. Barcelona: Editorial Gedisa, 2000b.
- [13] C. Duncan, *Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to e-learning*. Open & Flexible Learning Series. London: Editorial Taylor & Francis, 2003.
- [14] J. Escamilla. *Selección y uso de tecnología educativa*. México, Editorial Trillas, 2000.
- [15] C. Escribano, Sánchez, González & Joyanes Delgado (sf). *Campus virtual en los países en vías de desarrollo*. Barcelona: Paidós.
- [16] M. de la M. Eyssautier. *Metodología de la investigación*. Desarrollo de la inteligencia. México, Editorial Ecafsa, 2001.

- [17] A. Facundo. *Educación virtual en América Latina y el Caribe: características y tendencias*. Bogotá, UNESCO/IESALC, 2002.
- [18] W. Flitner. *Boletín IIE. Manual de Pedagogía General*. Barcelona, Editorial Herder, 1972.
- [19] A. Gibbons, J. Nelson, & R. Richards. *The nature and origin of instructional objects*. Estados Unidos, Editorial Addison Wesley, 2000.
- [20] J. Gosling. *El lenguaje de programación Java*. Estados Unidos, Editorial Addison Wesley, 2001.
- [21] J. Habermas. *Conocimiento e interés*. Madrid, Editorial Tauros, 1982.
- [22] E. Hernández. *Manual de PERL*. Venezuela, Editorial Niemeyer, 2004.
- [23] Z. J. Hernández. *Guía de referencia básica de Ada 95*. España, Grupo de Estructuras de Datos y Lingüística Computacional, 2005.
- [24] R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista. *Metodología de la investigación*. México, Editorial McGraw-Hill, 2003.
- [25] Jürgen, H. *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid, Editorial Taurus, 1986.
- [26] L. Klingberg. *Introducción a la didáctica general*. La Habana, Cuba, Editorial Pueblo y Educación, 1978.
- [27] K. Kobayashi. *Computers and Communications*. Cambridge, Estados Unidos, Editorial MIT Press, 1986.
- [28] R. Loaiza. *Facilitación y capacitación virtual en América Latina*, 2000. Consulta realizada el 25 de agosto de 2007, en [www.amauta-international.com/PELF/Loaiza.html](http://www.amauta-international.com/PELF/Loaiza.html)
- [29] G. López. *Es mejor simular, que lamentar*. CD para aprender a conocer el comportamiento de los sismos y qué acciones tomar en caso de emergencia. Guadalajara. México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, 2002.
- [30] P. Márquez. *Factores a considerar para una buena integración de las TIC en los centros*. Bucaramanga, Colombia, Facultad de Educación UAB, 2001.
- [31] M. S. Ramírez. *Desarrollo de objetos de aprendizaje para ambientes constructivistas: estudios en una experiencia formativa en línea*. España, Editorial Iwe G., 2004.
- [32] R. Ramírez. *¿Cómo se está estudiando el uso de las computadoras en el sistema educativo? Una primera aproximación*. Simposio Internacional de Computación en la Educación. Memorias, 1. 517-532, 2000.
- [33] T. Rojano. Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33, 2, 2003.
- [34] F. Rojas. *Desarrollo de simuladores basados en casos y modelación dinámica para el sostenimiento de sistemas de calidad*. MCP-DIA. México, ITESM, 2003.
- [35] M. Morgan. *Descubre Java 1.2*. Estados Unidos, Editorial Prentice Hall, 1999.
- [36] D. C. Orlich, D. P. Kauchak, R. J. Harder, R. A. Pendergrass, R. C. Callarian, A. J. Keogh, & H. Gibson. *Técnicas de enseñanza. Modernización en el aprendizaje*. México, Editorial Noriega, 1995.
- [37] L. Mattos. *Didáctica y currículo*. Panza, Margarita: Editorial Kapeluz, 1963.
- [38] M. Mcway Lynch. *Developing faculty: the changed role of online instructors. The Online Educator*. London, Editorial Routledge, 2002.
- [39] E. F. Redish, & R. N. Steinberg. *On the effectiveness of active engagement microcomputer-based laboratories*. National Science Foundation. USA, Editorial Eric, 2000.
- [40] R. E. Stake. *Investigación con estudio de casos*. España, Editorial Morata, 2005.
- [41] E. Steve, & L. Craig. *Official PowerBuilder 6 Fundamentals*. USA, Editorial Thompson Computer, 1998.
- [42] M. Tamayo. *El proceso de la investigación científica*. Mexico, Editorial Limusa, 1995.
- [43] M. F. Talizina, Conferencia sobre los fundamentos de la enseñanza en la educación superior. Cuba, Universidad de La Habana, 1985.
- [44] M. Tobón. *Formación basada en competencias*. Bogotá, Editorial ECO, 2004.
- [45] D. Valhondo. *Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad*. España, Editorial Díaz de Santos, 2003.
- [46] J. Valenzuela. *Evaluación de instituciones educativas*. México, Editorial Trillas, 2004.
- [47] P. Velloso. *Manual de educación comparada*. España: Editorial PPU, 1991.
- [48] C. Villa, *Manual de técnicas y procedimientos de investigación social desde la epistemología dialéctica crítica*. México, Editorial Lasser, 1999.
- [49] M. Villalba, & A. Gras-Martí, *Estudi de cas sobre perspectives de gènere en els debats virtuals, amb una eina de recerca didàctica interdisciplinària i de suport a la docència*. Italia, Editorial Marfil, 2006.
- [50] G. Viviane. *Cours par correspondance au «e-learnig»*. Paris, Editorial Landais, 2002.
- [51] C. Weiss. *Evaluation*. USA, Editorial Prentice Hall, 1998.

## Bibliografía web complementaria

- [52] A. Álvarez. El aprendizaje con las tecnologías de la información y la comunicación. Un reto educativo para el siglo xxi. 2007. Consulta realizada el 17 de agosto de 2010, en [www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom\\_publica2.php?grup=29&id=31&idioma=es](http://www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom_publica2.php?grup=29&id=31&idioma=es)
- [53] H. Ángel. La educación superior virtual en Colombia. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo xxi. 2003. en [www.usal.es/~mfe/SdE/Archivos/Informes/Resumen%20Informe%20Delors.pdf](http://www.usal.es/~mfe/SdE/Archivos/Informes/Resumen%20Informe%20Delors.pdf)
- [54] T. Bates. The impact of a new media in an academia knowledge. Burda Medien Envisioning Knowledge from Information to Knowledge. Universidad de la Columbia Británica, 1999. en <http://bates.cstudies.ub.ca/papers/envisionknowledge.html>
- [55] C. Burato. La informática como recurso pedagógico-didáctico en la educación. 2004, en [www.didacticahistoria.com/didacticos/did07.htm](http://www.didacticahistoria.com/didacticos/did07.htm).
- [56] F. Cabrera. Desarrollo de simuladores basados en casos y modelación dinámica para el sostenimiento de sistemas de calidad. 2003, en [http://dinamica-sistemas.mty.itesm.mx/congreso/ponencias\\_pdf/26.simuladores.pdf](http://dinamica-sistemas.mty.itesm.mx/congreso/ponencias_pdf/26.simuladores.pdf).
- [57] A. Contreras. Página Web de simuladores como recursos digitales de transferencia de conocimiento y caracterización de algunos utilizados en ciencias básicas y programación. 2008. Disponible en el sitio <http://dev.simplebusiness.com/simuladores> y/o disponible también con autora en [yoyicontre17@hotmail.com](mailto:yoyicontre17@hotmail.com)
- [58] X. Chaparro. Análisis sistemático de las interacciones en el curso virtual (de apoyo a la docencia) de Cálculo II. 2005. En [www.matematicas.unal.edu.co/academia/programas/documentos\\_tesis/4/4.pdf](http://www.matematicas.unal.edu.co/academia/programas/documentos_tesis/4/4.pdf).
- [59] I. Franco. Los simuladores, estrategia formativa en ambientes virtuales de aprendizaje. 2007. En [www.ucn.edu.co/portal/uzine/volumen21/articulos/3\\_Investigaci%C3%B3n\\_simuladores.pdf](http://www.ucn.edu.co/portal/uzine/volumen21/articulos/3_Investigaci%C3%B3n_simuladores.pdf)

- [60] S. Franco y J. Álvarez. Los simuladores, estrategia Formativa en ambientes virtuales de aprendizaje. 2007. En [www.ucn.edu.co/portal/uzine/volumen21/articulos/3\\_Investigacion\\_simuladores.pdf](http://www.ucn.edu.co/portal/uzine/volumen21/articulos/3_Investigacion_simuladores.pdf).
- [61] L. Galeana. Objetos de aprendizaje. Consulta realizada el 27 de agosto de 2007. 2004. en [http://www.cudi.edu.mx/primavera\\_2004/presentaciones/Lourdes\\_Galeana.pdf](http://www.cudi.edu.mx/primavera_2004/presentaciones/Lourdes_Galeana.pdf).
- [62] M. Inciarte. Consideraciones teórico metodológicas para el entendimiento de la educación comparada. 2004. en [www.serbi.luz.edu.ve/pdf/ed/v11n2/art\\_07.pdf](http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/ed/v11n2/art_07.pdf).
- [63] D. Macías. Uso de simuladores médicos en la enseñanza de técnicas de reanimación cardiopulmonar. 2007. en [www.edumed2007.unam.mx/programa\\_cientifico.pdf](http://www.edumed2007.unam.mx/programa_cientifico.pdf).
- [64] Ministerio de Educación. Plan sectorial de desarrollo administrativo de la educación. 2002. En [www.mineducacion.gov.co/1621/article-85273.html](http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85273.html)
- [65] M. Moreira & M. Guitert. La educación en la sociedad de la información. Programa Universidad Virtual. Lineamientos pedagógicos. 2002. En [www.virtual.unal.edu.co/areas/informacion/enfoque/docs/lineamien-tos.html](http://www.virtual.unal.edu.co/areas/informacion/enfoque/docs/lineamien-tos.html)
- [66] D. Pearson.MIT - Tecnologías avanzadas que cambiaran al mundo, Futuro y prospectiva. 2007. en [http://inngeniar-futuro.blogspot.com/2007\\_01\\_01\\_archive.html](http://inngeniar-futuro.blogspot.com/2007_01_01_archive.html)
- [67] Perea, S. & Zulueta, A. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. en <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- [68] Polit, D. y Hungler, B. (2000). Investigación científica en Ciencias de la Salud (5ª ed.). México: McGraw-Hill.
- [69] Power Builder. (2002). El Portal de Power Builder. Consulta realizada el 17 de septiembre de 2007, en <http://www.powerbuilder.org/Octobar>.
- [70] Roselló, P. (1978). Teoría de las Corrientes Educativas. Barcelona: Editorial Promoción Cultural.
- [71] UNESCO. (1998). Conferencia mundial sobre la educación superior. La educación superior en el Siglo XXI, Visión y acción. en <http://www2.uca.es/HEURESIS/documentos/ConfeUNESCO.pdf>.
- [72] UNESCO. (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Informe Mundial. Consulta realizada el 20 de octubre de 2007, en [www.unesco.org/es/worldreport](http://www.unesco.org/es/worldreport).
- [73] Universidad de San Buenaventura (USB). (2007). Proyecto Educativo. en <http://www.usbbog.edu.co>.

### FE DE ERRATAS

En el artículo “Sistema de Telemetría en redes inalámbricas para aplicaciones en tiempo real” publicado en la revista N.º 23, página 97, por un error involuntario en la diagramación e imprenta, se publicó el siguiente resumen y palabras clave:

La investigación tiene como finalidad analizar la importancia que adquiere en la actualidad el impacto de las Tecnologías de la información en el ámbito educativo, determinando los factores incidentes en esa relación bajo la mirada didáctica. El enfoque utilizado en el estudio se basa en aspectos hermenéuticos, al considerar la interpretación de dos casos en los cuales se observa la irrupción del fenómeno de las Tic en la comprensión de conceptos específicos de la matemática y las ciencias aplicadas, por ende, la comparación didáctica de estrategias tradicionalistas y metodologías convergentes a un pensamiento complejo en el cual los estudiantes a través de procesos interdisciplinarios llevan a otorgar la importancia de las TIC como medio para llegar a un aprendizaje significativo. Así pues, la trascendencia de la reflexión se centra en determinar el cambio de papeles y contextos que vuelcan su interés a una prospectiva apoyada en las mediaciones tecnológicas para poner de manifiesto el escenario de una sociedad en marcha hacia las revoluciones informáticas y globalizadas que se aceleran constantemente con el mundo.

Palabras clave — Pensamiento complejo, mediaciones tecnológicas, trasposición didáctica, Tecnologías de la comunicación, software de parametrización.

*El texto correcto es:*

En este artículo se presenta un modelo que permita adaptar una aplicación de telemetría a las condiciones reales de una red inalámbrica de mejor esfuerzo (como las populares wi-fi), de acuerdo a las prestaciones que ofrezca la red, con el objetivo de hacer una óptima planificación del ancho de banda. Existen redes en tiempo real como ProfiBus o CAN en un contexto cableado y Zigbee o Bluetooth en un contexto inalámbrico. Se pretende utilizar una red inalámbrica Wi-Fi que no está diseñada para soportar aplicaciones en tiempo real, cuyo desempeño depende de la distancia entre los dispositivos (estación al punto de acceso en modo infraestructura o estación a estación en modo ad-hoc). Existen muchos acercamientos en redes Wi-Fi para soportar aplicaciones en tiempo real. Uno de ellos es a través de IEEE 802.11e, el cual propone modificar la capa MAC para soportar este tipo de aplicaciones. El problema es: ¿Cómo transmitir algunas variables de tiempo real (generadas por los sensores) utilizando una red Wi-Fi convencional en una aplicación de telemetría?

El modelo que se propone para resolver la anterior inquietud, se apoya en los protocolos RTP y RTCP para obtener información precisa sobre el estado de la red que permita la adaptación del modelo.

Palabras clave: Telemetría, aplicaciones en tiempo real, redes inalámbricas, ancho de banda adaptativo.

*Por lo que presentamos disculpas a los autores y a los lectores.*

En la página n.º 66 de la revista N.º 24 la filiación de los autores se escribió:

Página	Párrafo	Dice	Debe decir
66	Autores	W. Aperador - Ingeniería Mecánica, Universidad Libre	W. Aperador - Ingeniería Mecatrónica, Universidad Militar Nueva Granada
	Autores	J. Parra - Ingeniería Industrial, Escuela Colombiana de Ingeniería	J. Parra- Ingeniería Mecánica, Universidad Libre
	Autores	E. Delgado - Ingeniería Mecatrónica, Universidad Militar Nueva Granada	E. Delgado- Ingeniería Mecatrónica, Universidad Militar Nueva Granada, Ingeniería Industrial, Escuela Colombiana de Ingeniería

*Por lo que presentamos disculpas a los autores y a los lectores.*